8.ᵉ

FRAGMENT

DE PHYSIOLOGIE

SUR

LE SYSTÈME OSSEUX.

Présenté à l'École de Médecine par JEAN-ÉVARISTE *BENZIN, de Sault de Navailles, Département des Basses-Pyrénées, le* 18 *Germinal an* IX.

Il n'est desir plus naturel que le desir de cognoissance.
Nous essayons tous les moyens qui nous y peuvent meiner.
Quand la raison nous fault, nous y employons l'expérience.
Essai de MICHEL MONTAIGNE, *de l'expérience.*

A MONTPELLIER, CHEZ G. IZAR ET A. RICARD, AN IX.

AU CITOYEN

MINVIELLE,

MÉDECIN A OLÉRON;

Département des Basses-Pyrénées.

O vous, dont la connoissance profonde dans la science la plus utile et la plus épineuse de toutes honore et cette même science et le Pays qui vous a vu naître, daignez recevoir cet Essai comme un faible tribut de mon admiration et de mon estime.

J. E. BENZIN.

8 me)

FRAGMENT

DE PHYSIOLOGIE

SUR

LE SYSTÈME OSSEUX.

PARTES corporis humani, quæ sensibus percipiuntur esse durissimæ maximæ stabiles, totæ universæ à reliquis, aliisque undique vestitæ et tectæ, ossa appellant (1).

Les os se présentent à nos yeux sous la forme des corps durs, d'un blanc tirant un peu sur le rouge : lorsqu'ils ne font plus partie du corps vivant, ils deviennent pâles, et d'un pâle tirant un peu sur le bleu; cette couleur nous at-

(1) ALBINUS, *de ossibus corporis humani.* §. I.

teste même la cessation de la vie. Leur structute physique se comprendra facilement lorsqu'il aura été fait mention des trois substances qui les composent, c'est-à-dire, de la substance compacte, de la substance spongieuse et de la substance réticulaire.

La substance compacte est ainsi appelée à cause de sa force et de sa cohésion; elle présente encore une teinte plus blanche que les autres. Dans les os longs, elle prédomine sur-tout vers leur partie moyenne, et de là se portant vers les extrêmités, elle diminue de diamètre à fur et mesure qu'elle s'en approche. Dans les os cubiques elle occupe seulement la surface, et dans les plats elle forme deux lames plus ou moins épaisses qui se trouvent réunies entr'elles par la substance celluleuse. La substance compacte est très-cassante par elle-même, et on a cru lui trouver quelque analogie avec la porcelaine à cause de sa friabilité. Aussi les os composés de cette substance sont-ils plus cassans et plus friables que les autres. De là découle naturellement la raison pour laquelle les os longs se fracturent le plus souvent à leur partie moyenne.

La substance spongieuse est celle qui se trouve située aux extrêmités des os longs, et semble résulter de l'écartement des fibres de la substance compacte qui forment entr'elles des cellules abouchées les unes aux autres. La réticulaire semble n'être composée que par des filamens séparés de la substance compacte.

On convient généralement que la substance compacte est faite de lames disposées par couches et appliquées les unes

sur les autres; et que la partie spongieuse est faite de semblables lames disjointes, dérangées et liées entr'elles par des plaques osseuses et par des filets intermédiaires (1). Mais LASÔNE, d'après les observations et les remarques qu'il a faites, réfute le sentiment de DUHAMEL et de MALPIGHI sur l'organisation des lames osseuses qui, d'après eux, laissent des intervalles ou des aréoles remplies d'un suc osseux qui, s'y étant infiltré et s'y ossifiant peu-à-peu, concourt à lier tous les filets et à achever l'organisation de chaque feuillet osseux dans l'adulte. Il pense, au contraire, que la première l'ame osseuse n'est qu'un assemblage des fibres ou des filets endurcis qui s'étendent plus ou moins directement qui sont immédiatement adhérens par leurs anostomoses et par leur contact réciproque sans l'interposition des aréoles et que tout y est organisé d'une manière uniforme, c'est-à-dire, que l'organisation n'en est absolument que fibreuse. Il s'appuie sur ce qu'il a découvert en examinant au microscope les os du crâne des petits fœtus, sur le résultat de leur calcination et de leur macération dans l'alcohol.

La structure des lames osseuses étant déterminée, il n'était plus question pour connoître la structure des os que de voir de qu'elle manière ces lames étaient attachées les unes aux autres Les sentimens des anatomistes furent

---

(1) On peut voir la dessus le premier mémoire sur l'organisation des os par LASÔNE dans les mémoires de l'académie des sciences. Année 1751,

extrêmement partagés. Clopton, Havers (1) et Morgagni, prétendirent que cette union venait du suc osseux qui se répandait entre les lames et leur servait, pour ainsi dire, de gluten. Gagliardi, professeur romain, dit avoir découvert de petites chevilles osseuses de différente longueur qui passant d'une lame à l'autre les fixaient et les clouaient, pour ainsi dire, ensemble. Enfin, Malpighi prétendit que le suc osseux qu'il supposait remplir les mailles de chaque lame remplissait aussi celles que forment d'autres filets qui passaient d'une lame à l'autre. Dans cette diversité de sentimens M. de Lasône prit le parti de récourir aux observations : il se convainquit réellement que l'union des lames osseuses se faisait comme celle des fibres longitudinales de ces mêmes lames par des filets qui passent d'une lame à l'autre. Morgagni croit encore qu'elles sont unies au moyen d'un suc épanché qui leur sert de ciment. Mais en se dépouillant de tout système et de toute hypothèse ne serait il pas plus probable que les lames osseuses sont retenues dans l'état où la nature nous les présente par une simple loi d'aggrégation comme toutes les autres molécules des corps ?

Analyse chimique.

L'analyse des substances animales a été très-négligée pendant les siècles qui ont précédé celui-ci : aussi cette partie de la chimie était-elle très-peu avancée. Elle a été toujours

(1) *De ossium natura et partibus.*

regardée comme la plus difficile, parce que les procédés que les anciens chimistes employaient pour connaître la nature des substances animales étant très-imparfaits, leur donnaient des résultats très-peu satisfaisans, puisqu'ils obtenaient des composés qui ne se trouvent pas directement dans les substances animales qu'ils soumettaient à l'analyse. On sait que ceux qui ont précédé l'heureuse révolution qui s'est opérée dans la chimie n'analysaient les substances organiques que par la distillation à feu nud, et que par cette opération ils altéraient et dénaturaient entièrement les corps aussi composés que le sont ceux des substances solides ou fluides des animaux ou des végétaux. Ce n'est que depuis les recherches des chimistes modernes, tels que Rouelle, Macquer, Buquet, Poulletin de la Salle, Bertholet, Deyeux, Proust, Schele, Bergmann, Vauquelin et Fourcroy, qu'on connoît la nature des substances qui composent les fluides et les solides des animaux. Ces chimistes ont abandonné la méthode pyrotechnique pour les analyses, et ils ont traité les substances animales par divers réactifs, tels que les acides, les alcalis, l'alcohol, etc.

Les réactifs qu'on a employés pour s'assurer des substances qui entrent dans la composition de la charpente osseuse sont donc les acides, les alcalis, l'eau, le feu et l'aimant. J'exposerai successivement la manière par laquelle ces réactifs agissent sur les os, et quelles sont les substances que chacun d'eux en sépare.

Les os ne sont pas, comme on l'a cru autrefois, des matières simplement terreuses. Ces parties dures ne doivent pas non plus être regardées comme passives dans l'économie

animale : ce sont de véritables organes secrétoires qui séparent du sang et des autres humeurs une matière saline particulière dont ils sont le dépôt ou le réservoir ; ils contiennent encore une certaine quantité de matière gélatineuse dispersée dans les petites cavités formées par l'écartement des lames solides qui composent leur tissu, et ces lames solides elles-mêmes que leur insolubilité et leur consistance semblaient rapprocher des matières terreuses, ont été reconnues, depuis quelques années, pour un véritable sel neutre composé d'acide phosphorique et de chaux (1).

Action des acides.

Si l'on examine de quelle manière les acides agissent sur les os, on verra qu'ils décomposent le phosphate calcaire qu'ils contiennent (2). Par exemple, si on met un os à digérer dans l'acide nitrique, cet acide s'empare de la chaux avec laquelle il forme du nitrate calcaire qui reste en dissolution en même-temps que l'acide phosphorique, qui en a été séparé, devient libre (c'est par la loi des affinités que

---

[1] Fourcroy, Élémens d'hist. nat, et de chimie, tom. 4, page 439.

[2] M. de la Martinière rapporte l'observation d'une femme, qui, après avoir fait usage pendant quelque temps du vinaigre, s'occasionna un ramollissement dans toute la charpente osseuse. Cet acide ayant décomposé le phosphate de chaux contenu dans les os, avait entraîné la terre calcaire et ne laissa plus que la substance gélatineuse qui n'ayant pas assez de solidité pour supporter les parties charnues, fit prendre au corps une forme tout à fait extraordinaire.

cette décomposition a lieu) : si l'on verse ensuite dans ce mélange de l'acide sulfurique, celui-ci enlevera la chaux au nitrate calcaire et formera un sulfate qui se précipitera à cause de son insolubilité, et il ne restera dans cette liqueur qu'un mélange d'acide nitrique et d'acide phosphorique ; par cette opération, on sépare donc le phosphate calcaire contenu dans les os, et on met à nud la gélatine qui paraît sous la forme d'un cartilage qui conserve encore la figure de l'os.

C'est encore au moyen des acides que SCHELE est parvenu en 1771 à préparer le phosphore avec les os. Ce chimiste employait ordinairement l'acide nitrique. Aujourd'hui on se sert pour séparer le phosphore des os, du procédé des chimistes de Dijon que le Citoyen CHAPTAL que l'École de Montpellier s'honorera pendant long-temps de compter parmi ses membres, a répété dans ses cours ; il consiste à calciner les os, les combiner avec l'acide sulfurique, qui s'empare de la chaux qui y est contenue, forme un sulfate de chaux et l'acide phosphorique se trouve à nud ; on le sépare au moyen de l'eau, il suffit d'évaporer cet acide, d'en faire un extrait qu'on réduit ensuite en verre phosphorique : ce verre exposé dans une cornue avec du carbone et mis à la distillation avec un appareil convenable produit le phosphore.

Action des alcalis.

En mettant en ébullition un os dans une dissolution alcaline, on fait une opération inverse à celle qui est produite par les acides ; dans celle-ci, on décompose le phosphate

calcaire et on met à nud la gélatine, tandis que, dans la première, on sépare la gélatine des os qui, en se combinant avec l'alcali, forme une espèce de savon et laisse à nud le phosphate calcaire qui jouit encore de la forme qui appartient à l'os et qu'on peut séparer en lames très-minces. On peut précipiter la gélatine en décomposant le savon au moyen d'un acide qui, en se combinant à l'alcali doit nécessairement abandonner la gélatine (1).

Action de l'eau.

L'eau dans laquelle on fait bouillir les os réduits en petite quantité ou rapés, se charge d'une substance qui lui donne de la viscosité et qui est une véritable matière gélatineuse. Dans cette opération, on enlève presque en entier la gélatine à l'os, et on met à nud le phosphate calcaire. Si l'on faisoit bouillir les os au digesteur de PAPIN, on les réduiroit également en une espèce de pulpe gélatineuse à laquelle cependant serait mêlé le phosphate calcaire. Alors on aperçoit facilement les lamines formées dans les os longs des fibres longitudinales, radiées dans les os plats et vraisemblablement composées chacune d'un tissu cellulaire.

---

(1) HALLER observe qu'après avoir enlevé à l'os la partie gélatineuse, lorsque par cette opération il est devenu friable, on peut lui donner la dureté qu'il avoit préalablement. Il suffit pour cela de le faire digérer dans une dissolution de gélatine, telle que l'ichtiocolle ou colle de poisson.

Action du feu.

Qu'on expose un os au contact du feu, il s'enflammera à l'aide d'une certaine quantité de graisse médullaire qui se trouve placée dans la substance réticulaire et spongieuse. La combustion enlèvera donc à l'os la gélatine qu'il contiendra, et lorsqu'il cessera de brûler, il ne restera qu'un charbon compacte qui lavé au moyen de l'eau froide fournit une certaine quantité de carbonate de soude ; l'eau chaude en sépare du sulfate de chaux, et ce qui reste après ces lessives est insoluble dans l'eau : c'est le vrai phosphate calcaire que M. Gahn de Stockolm y a découvert en 1769. D'après cela, on voit que la calcination enlève aux os la gélatine et met à nud le phosphate calcaire, comme le font les alcalis et l'eau en grande partie. Il faut néanmoins observer que ce fluide ne sépare jamais parfaitement la gélatine contenue dans les os.

Action de l'aimant sur les os.

Il existe encore dans les os un principe élémentaire, Menghini l'a découvert ; mais il ne s'y trouve qu'en très-petite quantité. Si on étend la poudre des os brûlés, a dit cet auteur, et qu'on y passe par dessus un barreau aimanté, on en sépare un peu de fer : sur quatre livres d'os, Menghini n'a retiré qu'un cinquième de grain de fer. Cette quantité est si peu considérable qu'on ne doit guère en tenir compte.

On voit donc, d'après ce que l'analyse chimique nous offre

dans le système osseux, que les os sont des parties dures qui ne peuvent point être regardées, comme je l'ai déjà dit, d'après Fourcroy, comme passives dans l'économie animale; que les divers réactifs qu'elle nous fournit nous offrent dans ces parties la présence de la gélatine et d'un sel appelé phosphate calcaire. On y trouve aussi un peu du carbonate, du muriate et du phosphate de soude, et un peu de fer. Tel est tout le mystère de la structure et de la composition de ces organes.

Les rapports de la gélatine au phosphate calcaire varient selon les divers âges. Dans l'enfance, la gélatine forme les deux tiers et il n'y a qu'un tiers de phosphate calcaire : dans l'adolescence, la gélatine s'y trouve dans les proportions de la moitié : dans l'adulte, le phosphate calcaire va toujours en augmentant; et dans la vieillesse, il s'accroît tellement qu'on obtient une grande quantité de phosphate calcaire et très-peu de gélatine.

On observe dans la pathologie deux maladies opposées, dont l'une se caractérise par un ramollissement des os dépendant de la prédominance de la gélatine et du défaut de phosphate calcaire, et l'autre par une trop grande fragilité des os dépendante d'un défaut de gélatine et de la prédominance du phosphate calcaire.

Le système osseux est recouvert d'une toile membraneuse appelée périoste, parce qu'elle revêt exactement les os, de manière que si l'on pouvoit détruire toute la substance osseuse sans nuire à l'intégrité du périoste, on auroit un squelette parfaitement bien dessiné. Quelques physiologistes, tels que

Duhamel et autres, ont pensé que le périoste est formé de lames superposées dont la plus interne s'attachant intimément à l'os, lui sert de moyen d'union. Mais l'observation et l'expérience prouvent que cette membrane est composée de lamines de tissu cellulaire qui s'y dirigeant en divers sens forment une substance spongieuse très-applatie et fichée dans la propre substance de l'os, au moyen des prolongemens qui pénètrent jusques dans la cavité médullaire, ou pour mieux dire, le périoste n'est que le tissu cellulaire épaissi; traité à l'analyse chimique, il ne donne que de la gélatine.

De l'ostéogénie.

L'histoire du développement des os appartient moins à la physiologie qu'à l'histoire naturelle : néanmoins je m'y arrêterai parce qu'elle servira de base au but que je me suis proposé dans cette dissertation. N'ayant pas eu assez d'occasions d'observer sur des fœtus humains tout ce qu'on a pu établir sur l'accroissement de l'homme, on a eu recours aux quadrupèdes et particulièrement aux oiseaux. De là vient que ces observations ne donnent pas une certitude toujours bien réelle et bien constante.

D'abord que le fœtus commence à paraître aux yeux de l'observateur, il ne se présente à lui qu'une goute de gélatine dans laquelle on n'aperçoit aucun organe, et ce n'est qu'à la quatrième semaine ou environ que les rudimens des formes commencent à se manifester. Les os alors se montrent sous la forme d'un mucilage un peu plus épais que la masse mucilagineuse environnante. L'ossification com-

mence toujours par les os longs, et particulièrement par la colonne vertebrale. A mesure que le corps du fœtus croît, la gélatine se condense, devient élastique, transparente comme les cartilages. Quelque temps après on aperçoit encore le *punctum salliens* ou le cœur dardant une petite quantité de liqueur rouge dans des petits vaisseaux qui peu-à-peu deviennent sensibles en se colorant à leur tour. Vers la dixième semaine, on aperçoit au milieu des os longs un anneau opaque, élastique, qu'on plie facilement dans le principe de sa formation, qui en entoure le cylindre et qui présente quelques stries rougeâtres qui ne ressemblent pas mal à de petits filets sanguins. Lorsque cet anneau devient opaque on ne doit plus espérer de le plier; il cesse d'être élastique, comme il l'était dans le premier cas. Peu-à-peu cette opacité prend une teinte rouge, et les sillons colorés se multiplient. Si à cette époque on ouvrait l'os, on y apercevrait déjà la cavité renfermant la moëlle qui se forme au moment que l'opacité de l'anneau commence, et qui a toujours lieu par les lames externes, tandis que les internes restent molles pendant quelque temps et s'étendent elles-mêmes pour former la substance cellulaire et réticulaire.

Au moment où l'os commence de devenir opaque, on y aperçoit des vaisseaux qui vont s'y distribuer et qui s'étendent à fur et mesure que les fibres de l'os s'étendent elles-mêmes; aussi sont-ils dans leur perfection lorsque les os sont accomplis. Il faut noter que lorsque les os parviennent vers les extrêmités, ils sont séparés d'un autre corps osseux par l'interméde d'un cartilage. Ces substances qui sont sura-

joutées à l'os ; reçoivent le nom d'épiphyses et n'existent point au moment où l'ossification commence. Mais voici de quelle manière à peu près elles se forment.

Les os vont toujours en croissant du centre à la circonférence. Il en résulte de là que l'ossification du corps de l'os long à déjà eu lieu, que les épiphyses sont encore mucilagineuses; alors les vaisseaux qui avoient suivi le développement des fibres longitudinales forment un réseau d'où s'échappent quelques rameaux qui vont s'anastomoser au centre de l'épiphyse avec une artère qui y vient directement du cœur. Il s'établit alors dans l'épiphyse un ou plusieurs points d'ossification qui se portent du centre à la périphérie jusqu'à ce que l'accroissement de l'épiphyse soit accompli.

L'ossification des os plats ne se fait pas comme celle des os longs : dans les os plats, l'artère se porte vers le point où s'établit l'ossification, et de là les fibres se dirigent en divergeant vers la périphérie.

Les os cubiques s'ossifient de la même manière que les épiphyses, c'est-à-dire, que l'ossification commence par un noyau qui va du centre à la circonférence.

Ainsi les principes sur l'ossification peuvent donc se réduire, d'après ce qui a été dit, à quatre généraux. 1.° Les os restent gélatineux tant que les vaisseaux qui s'y rendent sont transparens. 2.° Aussitôt que les vaisseaux deviennent rouges, les os deviennent opaques. 3.° L'accroissement des os longs se fait comme en vertu de deux forces qui agiraient en sens contraire, et qui du milieu, comme du point de départ, se dirigent vers les extrêmités. Dans les os plats

l'accroissement se fait du centre à la circonférence par des rayons divergeans. 4.° Enfin, l'opacité, la dureté et la ductilité des os sont très-considérables long-temps avant l'accroissement parfait.

Ce serait ici le cas d'expliquer, s'il était possible, quelques problèmes que le système osseux présente au physiologiste, tels que sa dureté, son accroissement, etc.

1.° Qu'elle est la cause de la dureté des os?

En faisant attention que les os sont gélatineux tant qu'ils sont transparens, on serait porté à croire que les vaisseaux y charrient le phosphate calcaire, et que leur dureté et leur solidité dépendent de sa présence, car l'analyse chimique prouve qu'on les réduit de nouveau à l'état gélatineux quand on leur soustrait le phosphate calcaire. Pour ce qui concerne leur accroissement, il a lieu dans la même proportion que les vaisseaux, ce qui porterait également à croire que l'ossification procéde en vertu de la pénétration des vaisseaux qui a toujours lieu dans la partie qui a été touchée la première par le vaisseau.

2.° On pourrait encore demander comment se fait l'accroissement des os en longueur?

Abstraction faite de la cause qui y détermine le transport du phosphate calcaire, Descartes et ses partisans l'ont attribué à l'impulsion que le cœur imprime au sang: celui-ci forçant les vaisseaux à s'étendre, à s'alonger, entraînent, dit-il, les parties dures et les allongent. Mais quand on examine avec un peu d'attention ce sentiment, on ne conçoit guère comment à quatorze ans où les os qui n'ont pas encore

pris tout leur accroissement sont très-durs, peuvent céder au tiraillement des vaisseaux; d'ailleurs, les os ne s'accroissent-ils pas lorsqu'on n'y voit pas encore des vaisseaux sanguins? D'après cela, l'accroissement des os en longueur me paraît se faire comme celui de toutes les autres parties par des molécules qui viennent se placer à côté de celles qui existaient déjà depuis quelques temps, et je ne crois point qu'on puisse l'attribuer à une cause purement physique.

L'accroissement des os en épaisseur a été attribué par Duhamel à l'ossification successive des lames internes du périoste, croyant qu'il peut être comparé à ce qui se passe dans les végétaux, c'est-à-dire, à la lignification, si l'on peut s'exprimer ainsi, ou à la conversion du bois qui à lieu par la succession répétée des couches les plus internes du liber. Quelque temps après un chirurgien de Londres, nommé Belchier ayant observé que les os d'un cochon de lait qu'on lui servoit étoient teints en rouge, surpris de ce phénomène, il demanda qu'elle était la nourriture qu'on donnait à cet animal, on lui répondit qu'il avait été nourri chez un teinturier avec de la garance. Cette observation fit un grand bruit. Une infinité d'expériences furent faites de part et d'autre. Ce chirurgien lui-même les répéta sur des pigeons et se convainquit réellement que la garance avait la propriété de teindre les os en rouge. Duhamel s'en occupa encore avec beaucoup de soin et en obtint les mêmes résultats. Il a même fait plus; il a multiplié ces expériences, c'est-à-dire, qu'il a nourri pendant un certain temps des pigeons avec de la garance et les a remis pendant un autre à l'usage de leur première nourriture, et il s'est aperçu que

pendant tout le temps que les pigeons avaient mangé de la garance il s'était formé une couche rouge, et qu'ensuite il s'en était formé une autre blanche en les mettant à l'usage de leur première nourriture : ce qui fit dire à DUHAMEL qu'on pourrait facilement rendre les os tantôt blancs, tantôt rouges, couche par couche. Aussi le résultat de ces expériences finit il de le convaincre sur l'idée qu'il s'était formé de l'accroissement en largeur, tirant son induction, 1.° de l'accroissement en grosseur, d'après son système; 2.° de l'organisation lamelleuse de la substance compacte; 3.° par analogie, de ce qu'on observe dans les végétaux, ne faisant pas attention que le périoste n'est pas, comme le liber, formé de plusieurs lames ; 4.° de l'observation des effets de la garance que personne n'a pu obtenir, comme il prétend l'avoir fait.

Quoique ce sentiment ait été embrassé par des hommes du plus grand mérite, et entr'autres par FOUGEROUX, on peut néanmoins leur répondre que l'organisation lamelleuse de la substance compacte des os peut fort bien n'être qu'une propriété de cette substance qui ne prouve rien en faveur du sentiment de DUHAMEL, parce que, pour qu'on peut l'admettre comme preuve, il faudrait que les lames les plus internes fussent les plus dures, les plus compactes, et cependant l'ostéogénie nous apprend le contraire. En adoptant ce système, il est encore impossible de concevoir comment les parties de l'os où s'implantent les tendons, les ligamens les cartilages ont pu s'accroitre puisqu'elles ne sont pas recouvertes par le périoste. A la vérité, ils s'appuient de quelques observations qui prouvent que le périoste s'est ossifié ;

mais ne voit-on pas aussi des tendons, des ligamens, des artères s'ossifier? Le cœur ne s'ossifie-t-il pas aussi, dans certaines circonstances, chez les canards? Il faudrait encore qu'on apperçut dans le périoste une organisation lamelleuse, ce qu'on n'a pas encore démontré. Il faudrait qu'une fois ou autre, prenant la nature sur le fait, on eut aperçu l'ossification commençante, que le nombre de lames osseuses fut le même dans toute l'étendue de l'os, et cependant on n'en observe que trois ou quatre au plus aux extrêmités des os longs, tandis qu'on en aperçoit de trente à quarante dans le milieu. Enfin, les expériences sur la garance n'ont jamais réussi à personne comme à DUHAMEL. D'autres physiologistes ont expliqué l'accroissement des os en épaisseur par des épanchemens successifs d'un suc osseux entre le périoste et l'os: c'est le sentiment de HUNTER et de GRIMAUD (1).

TROYA médecin de Naples faisant des expériences sur la régénération des os, s'est convaincu que si avec un stylet on détruisoit dans un os long d'un animal vivant les adhérences de la membrane médullaire avec la cavité interne de l'os, celui-ci se nécrosait et que le périoste en formait un nouveau dans l'intérieur de sa propre substance, lequel semblait le diviser en deux lames. Mais TROYA n'avait pas fait attention que le nouvel os n'était pas organisé comme l'ancien, et que le premier n'était qu'une simple concrétion d'un suc osseux. VIGAROUS a encore rapporté des observations où il semble que la régénération des os dépend absolument du périoste, et que le suc osseux transude de cette membrane. D'après

(1) On peut voir son mémoire sur la nutrition, pag. 199,

cela, ne pourrait-on pas faire un reproche aux physiologistes de ne s'être appliqués, dans l'observation de l'accroissement des os en épaisseur, qu'à en connaître la substance compacte sans tenir aucun compte de la celluleuse ni de la réticulaire. D'ailleurs les observations de TROYA ne sont fondées que sur un cas pathologique, et l'on a plusieurs observations qui prouvent la régénération des os sans la présence du périoste. Dans l'opération du trépan, par exemple, où l'on a commencé par détruire le périoste, la substance osseuse ne laisse pas que de se former, ce qui pourroit fort bien porter à croire que les os peuvent se régénérer sans le secours du périoste.

La garance ne teint encore que le phosphate calcaire et le teint dans toute l'étendue de l'os, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur. HUNTER, pour embrasser le sentiment de DUHAMEL sur l'accroissement en grosseur des os, n'était retenu que par la difficulté de concevoir comment se formait la cavité interne des os longs. Mais alors il admit l'influence du système absorbant à qui il fit jouer un grand rôle, c'est-à-dire, qu'il admettait qu'à proportion qu'une lame extérieure se formait, les vaisseaux en absorbaient une interne. Cette opinion n'étant pas facile a concevoir, il vaut infiniment mieux penser que l'accroissement en grosseur, comme celui en longueur, et celui de toutes les autres parties se fait par intus-susception; les expériences de la garance le prouvent incontestablement.

On peut demander encore d'où vient la nourriture des os; est-ce de la moëlle, ou des parties qui leur sont extérieures?

La moëlle est, comme tout le monde le sait, une substance renfermée dans les os longs. Les expériences de TROYA

semblerait prouver que c'est elle qui fournit aux os la nourriture et la vie. Des expériences postérieures ont encore prouvé qui si l'on détruit tout le périoste et l'os sans intéresser la membrane médullaire, il ne se formait pas un nouvel os ; d'où l'on pourrait conclure qu'il faut l'intégrité du périoste et de la membrane médullaire pour que l'os vive et se nourrisse ; et d'après cela, ne pourrait-on pas regarder les fibres du périoste qui l'implantent à l'os comme de petits vaisseaux qui leur charrient la nourriture et qui entretiennent une relation bien marquée avec la membrane médullaire et cet organe ; car en la détruisant, on détruit le lieu du rendez-vous des vaisseaux ; on les déchire même, ils se crispent, et le suc osseux y reste et y forme la concrétion qu'a observé Troya. On peut encore répondre à ceux qui prétendent que la moëlle sert de nourriture aux os, qu'il en est certains qui n'ont pas de moëlle, tels que le sphénoïde, le vomer, les os unguis, les os de la pomette, et qui cependant se nourrissent.

La nécrose de l'os est donc infaillible par la destruction du périoste. Cette vérité a été reconnue par les anciens. Quelques chirurgiens avaient prétendu dernièrement que si un os venait à être exposé au contact de l'air, l'exfoliation avait lieu, tandis que si on avait le soin de recouvrir promptement la plaie faite à cet organe, elle ne survenait pas. Mais les expériences qui ont été faites par Tiloloi et par M. Tenon (1), membre de l'académie, prouvent qu'elle a toujours lieu.

---

(1) On peut voir son mémoire sur l'exfoliation des os, dans l'Histoire de l'Académie royale des sciences, année 1758, pag. 372.

On demande encore en quoi diffère un os d'un autre corps purement physique ?

Il n'y a que l'observation et l'expérience qui puissent nous servir pour résoudre ce problême. La conformation du système osseux surprendra toujours, si l'on n'apporte dans l'étude de sa physiologie que les idées que peuvent fournir et la chimie et la physique ; car cette conformation ne paraît absolument pas dépendre d'aucune cause (comme je l'ai déjà dit) qui tombe sous les sens. La physique et la chimie nous apprennent que la configuration des diverses substances ne dépend absolument que de la cristallisation qui toujours est une, constante et régulière. De sorte que des corps qui seront de la même espèce affecteront une même forme cristalline, mais la forme d'une masse de cristaux sera toujours en rapport avec les corps environnans : ainsi la forme des corps physiques dépend donc ou de la cristallisation ou de l'influence des corps ambians. Mais aucune de ces causes ne peut être admise pour les os, parce que si leur configuration dépendait de leur cristallisation, il faudrait qu'ils présentassent tous la même figure et la même structure. D'ailleurs, au moment où l'ossification commence, les os ne sont-ils pas plongés dans une mucosité qui, suivant les lois de la physique, l'os n'étant pas gêné dans son développement, devrait toujours affecter une forme ronde. L'expérience de la garance présente encore un fait surprenant et tel qu'on n'en trouve point en physique ; c'est la pénétration d'un corps par un autre qui doit le nourrir : car il est prouvé que plus on fait usage de la garance, plus la couleur rouge se renforce, *et vice versâ*. Il y a eu des auteurs qui ont prétendu

que les os ne se décomposoient pas avant l'âge décrépit ; néanmoins, considérés dans un état pathologique, on s'aperçoit bien qu'ils croissent et qu'ils décroissent. On en a une preuve dans les exostoses qui se manifestent à la suite de la présence du virus vénérien, et qui disparaissent par l'usage des moyens capables de détruire ce virus. Enfin cette régénération ne doit pas être révoquée en doute, d'après les expériences qui ont été faites sur ce sujet, et quoiqu'en disent certaines personnes, se fondant sur ce que, dans l'état physiologique, on ne trouve point de phosphate calcaire, comme si un mixte qui se forme dans un corps animé ne pourrait pas aussi se décomposer avant d'en être expulsé.

Les os sont-ils sensibles ?

Considérés physiologiquement ils ne paraissent pas l'être : car si l'on coupe un os dans l'état sain, le *moi* de l'animal n'en a pas conscience ; mais si par un état pathologique, il vient à perdre la substance calcaire, il devient extrêmement sensible. Les os sont encore sensibles dans la vermoulure, comme LORDAT (1) s'en est convaincu à l'armée des Pyrénées-orientales et dans les hôpitaux de Montpellier.

Lorsqu'une partie de l'os est exposée à l'action de l'air, elle cesse de vivre. Ensuite, en vertu d'une faculté qui est particulière à l'os, elle est séparée du reste de la partie où il s'établit une espèce de végétation, comme cela arrive dans une plaie qui chasse la portion morte et se guérit.

---

[1] Qu'il me serait doux de pouvoir témoigner à mon Maître et à mon meilleur ami combien je suis sensible aux soins qu'il s'est donnés pour m'applanir les difficultés inhérentes à l'étude de la science que j'ai embrassée. Puissé-je trouver l'occasion de lui en témoigner ma vive reconnoissance.

Enfin, si l'on voulait remonter à la cause efficiente de tous les phénomènes que présente le système osseux, il faudrait établir la différence qui existe entre les os morts et les os vivans. Il faudrait reconnaître la cause de leur sensibilité, de leur expansion et de leur resserrement, et à cet effet, il n'y a que l'analogie et l'induction qui peuvent donner quelques résultats vraisemblables ; mais ceci exigerait un travail que l'on ne doit pas attendre d'un élève qui ne présente un sujet que pour s'acquitter du devoir qu'il doit à ses Maîtres. Les fonctions des os sont également assez connues sans que j'aye besoin d'en faire ici mention.

PROFESSEURS de l'École de Médecine de Montpellier.

Médecine légale . .	G. J. RENÉ, Directeur.
Physiologie et Anatomie	C. L. DUMAS. J. M. J. VIGAROUS.
Chimie	J. A. CHAPTAL. G. J. VIRENQUE.
Matière médicale et Botanique	A. GOUAN. J. N. BERTHE.
Pathologie	J. B. T. BAUMES. P. LAFABRIE.
Médecine opérante.	A. L. MONTABRÉ.
Clinique interne . .	H. FOUQUET. V. BROUSSONET.
Clinique externe . .	J. POUTINGON. A. MEJAN.
Accouchemens, maladies des femmes, éducation physique des enfans	J. SENEAUX. Paul-Joseph BARTHEZ. Auguste BROUSSONET.